

US-991 H1 3/4
日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 4月14日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-113710

出 願 人

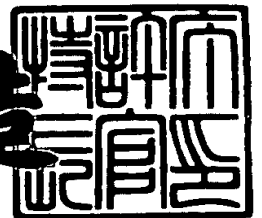
Applicant (s):

旭光学工業株式会社

2001年 1月26日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3000016

【書類名】 特許願
【整理番号】 P4111
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H02J 1/00
H02M 3/28

【発明者】

【住所又は居所】 東京都板橋区前野町 2 丁目 3 6 番 9 号 旭光学工業株式
会社内

【氏名】 花田 祐治

【発明者】

【住所又は居所】 東京都板橋区前野町 2 丁目 3 6 番 9 号 旭光学工業株式
会社内

【氏名】 垣内 伸一

【特許出願人】

【識別番号】 000000527

【氏名又は名称】 旭光学工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100083286

【弁理士】

【氏名又は名称】 三浦 邦夫

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001971

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9704590

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電源回路

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 所定の過電流検出値以上の電流が規定時間以上連続して出力されたことを検知すると該出力を遮断する保護回路を備えた電池に接続される電源回路において、

蓄電素子と、

前記電池に並列接続され、該電池による充電時に前記保護回路が遮断動作しない程度の容量を持つ調整コンデンサと、

前記調整コンデンサと、前記蓄電素子との間に介在するスイッチング素子と、

前記保護回路が遮断動作しないように前記スイッチング素子をオン／オフさせて、前記電池及び前記調整コンデンサの出力で前記蓄電素子を間欠充電する充電制御手段と、を備えたことを特徴とする電源回路。

【請求項 2】 請求項 1 記載の電源回路は、前記スイッチング素子のオン状態では前記電池及び前記調整コンデンサの出力で前記蓄電素子を充電し、前記スイッチング素子のオフ状態では前記電池の出力で前記調整コンデンサのみを充電する電源回路。

【請求項 3】 請求項 1 または 2 記載の電源回路において、前記充電制御手段は、前記蓄電素子の端子電圧が所定の電圧以上に上昇したときに前記スイッチング素子をオン状態に維持してオン／オフを停止させ、前記蓄電素子の端子電圧が所定の電圧未満に下降したときに前記スイッチング素子をオン／オフさせる電源回路。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の技術分野】

本発明は、機器の負荷変動によって生じる電池の電圧変動を吸収する蓄電素子を備えた電源回路に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来技術およびその問題点】

近年では、電子機器内部に流れる電流変化（負荷変動）に伴い電池の内部抵抗に起因する電圧変動を抑制するため、内部抵抗を減らすことを目的として電池に蓄電素子を並列接続した電池装置が提案されている。この用途の蓄電素子としては、等価直列抵抗（ESR）が低くかつ蓄積容量が大きいものが適しており、主に電気二重層コンデンサを使用している。

しかし、過電流保護回路を備えた電池、例えば、いわゆるリチウムイオン電池を使用している場合には、電気二重層コンデンサの充電時に所定の過電流検出値以上の電流が流れてしまい、その結果、過電流保護回路が遮断動作して電池の出力が遮断されてしまう場合がある。その場合、使用者は過電流保護回路が遮断動作したことを認識することができないため、電池残量がない、または機器の故障か、と誤認識してしまう。

【0003】

【発明の目的】

本発明は、電池が備えた保護回路の遮断動作を回避して蓄電素子を充電することができる電源回路を提供することを目的とする。

【0004】

【発明の概要】

本発明は、所定の過電流検出値以上の電流が規定時間以上連続して出力されたことを検知すると該出力を遮断する保護回路を備えた電池に接続される電源回路において、蓄電素子と、前記電池に並列接続され、該電池による充電時に前記保護回路が遮断動作しない程度の容量を持つ調整コンデンサと、前記調整コンデンサと、前記蓄電素子との間に介在するスイッチング素子と、前記保護回路が遮断動作しないように前記スイッチング素子をオン／オフさせて、前記電池及び前記調整コンデンサの出力で前記蓄電素子を間欠充電する充電制御手段とを備えたことに特徴を有する。この構成によれば、蓄電素子の充電時に保護回路が遮断動作することがなく、電池残量がない・機器が故障したなどの誤認識を使用者に与えることもなくなる。また蓄電素子を間欠充電することによって、充電時間の短縮を図ることができるとともに、保護回路の遮断動作を回避するための複雑な回路

を設けなくて済む。さらに電池及び調整コンデンサの出力で蓄電素子を間欠充電するため、1回あたりの充電効率が向上し、電池のみの出力で蓄電素子を間欠充電する場合よりも充電時間の短縮を図ることができる。また電池に調整コンデンサを並列接続したことにより、スイッチング素子のスイッチングによって生じるスイッチングノイズを吸収することができる。

【0005】

【発明の実施の形態】

以下、図面に基づいて本発明を説明する。図1は、本発明を適用した電源回路の概要をブロックで示す図である。本電源回路100は、保護回路210を備えた電池200と、負荷300との間に配設される。電池200から出力された電源電流Iは、電源回路100を介して駆動電流 I_L とされ、負荷300に供給される。保護回路210は、所定の過電流検出値以上の電源電流Iが規定時間以上連続して出力されたことを検知すると、電池200の出力を遮断する回路である。保護回路を備えた電池としては、携帯機器に多く利用されるリチウムイオン電池等がある。

【0006】

電源回路100は、電池200に対して並列に接続される大容量の蓄電素子10を備えている。蓄電素子10は、スイッチング素子20を介して充電され、電池200の補助電源として機能する。本実施形態では蓄電素子10として電気二重層コンデンサを使用する。

スイッチング素子20の入力側には、電池200に並列接続された調整コンデンサ40を備えている。調整コンデンサ40は、電池200に充電されつつ蓄電素子10を充電する充電電源として機能すると共に、スイッチング素子20のスイッチングによって生じるスイッチングノイズを吸収する機能を有する。なお調整コンデンサ40の容量は、電池200による充電時に保護回路210が遮断動作しない程度であり、蓄電素子10の容量に比べてかなり小さい。

【0007】

スイッチング素子20のオン／オフはコントロールIC30によって制御される。スイッチング素子20のオフ状態では、電池200及び調整コンデンサ40

と、蓄電素子 1 0 との接続が遮断され、電池 2 0 0 の出力（電源電流 I ）によって調整コンデンサ 4 0 のみが充電される。スイッチング素子 2 0 のオン状態では、電池 2 0 0 及び調整コンデンサ 4 0 と、蓄電素子 1 0 とが接続され、電池 2 0 0 及び調整コンデンサ 4 0 の出力によって蓄電素子 1 0 が充電される。したがって、コントロール IC 3 0 によってスイッチング素子 2 0 がスイッチングされると、蓄電素子 1 0 の間欠充電が行われる。

【0008】

コントロール IC 3 0 がスイッチング素子 2 0 のスイッチングを開始／停止するタイミングとしては、種々の態様が可能であるが、蓄電素子 1 0 の充電電圧 V_c が所定の電圧レベルよりも下がったときに開始し、充電電圧 V_c が所定の電圧レベルを超えたときにスイッチング素子 2 0 をオン状態でスイッチング動作を停止すると好ましい。

またスイッチング素子 2 0 のオン時間は、保護回路 2 1 0 が遮断動作しないように設定する。例えば、保護回路 2 1 0 の規定時間未満に設定したり、調整コンデンサ 4 0 の蓄積電荷が全て放電されるまでに要する放電完了時間と保護回路 2 1 0 の規定時間との和を設定したりすることができる。一方、スイッチング素子 2 0 のオフ時間は、調整コンデンサ 4 0 の充電完了までに要する充電時間を設定することが好ましいが、これに限定されないのは勿論である。

【0009】

以上の構成に基づき、蓄電素子 1 0 の充電過程について図 2 に示すフローチャートを参照して説明する。

先ず電源回路 1 0 0 に電池 2 0 0 を接続する（S 1 1）。すると、スイッチング素子 2 0 の上段（電池 2 0 0 側）において電池 2 0 0 に並列接続された調整コンデンサ 4 0 が電池 2 0 0 の出力によって充電される（S 1 3）。続いて、コントロール IC 3 0 がスイッチング素子 2 0 のスイッチングを開始し、蓄電素子 1 0 の間欠充電を開始する（S 1 5）。スイッチング素子 2 0 のオン状態では（S 1 7；Y）、電池 2 0 0 及び調整コンデンサ 4 0 と、蓄電素子 1 0 が接続されるため、電池 2 0 0 及び調整コンデンサ 4 0 の出力が蓄電素子 1 0 に供給される充電状態となる（S 1 9）。スイッチング素子 2 0 のオフ状態では（S 1 7；N）

、電池 2 0 0 の出力によって調整コンデンサ 4 0 のみを充電する待機状態となる (S 2 1)。スイッチング素子 2 0 のスイッチングによって、上記の充電状態 (S 1 9) と待機状態 (S 2 1) が交互に切り替わりながら蓄電素子 1 0 が間欠充電される。

したがって、電池 2 0 0 から出力された電源電流 I は、スイッチング素子 2 0 のオフ状態では蓄電素子 1 0 の充電には直接関与しないが調整コンデンサ 4 0 の充電に利用され、スイッチング素子 2 0 のオン状態では調整コンデンサ 4 0 の出力電流とともに蓄電素子 1 0 に供給される。すなわち電池 2 0 0 は、スイッチング素子 2 0 がオフしている状態でも、蓄電素子 1 0 の充電電流を供給している。そのため、調整コンデンサ 4 0 を設けず電池 2 0 0 の出力のみで間欠充電する構成と比較して、充電時間が短くて済む。

【 0 0 1 0 】

図 3 には、図 1 にブロックで示した電源回路 1 0 0 の一実施例を回路図で示した。この図示実施例では、スイッチング素子 2 0 として p チャネル MOS FET 1 2 0 を、コントロール IC 3 0 として蓄電素子 1 0 の充電電圧 V_c を所定の電圧レベルまで昇圧させる昇圧用の DC / DC コントロール IC 1 3 0 を設けてある。電池 2 0 0 にはコイル 1 4 0 を介して調整コンデンサ 4 0 が並列接続されている。DC / DC コントロール IC 1 3 0 は、電源端子がコイル 1 4 0 を介して電池 2 0 0 に接続されていて、SD (シャットダウン) 端子及び V_{OUT} (モニタ) 端子が MOS FET 1 2 0 のドレーンと蓄電素子 1 0 との間に接続されている。SD 端子は DC / DC コントロール IC 1 3 0 のオン / オフを制御する端子であり、 V_{OUT} 端子は蓄電素子 1 0 の充電レベル (出力電圧レベル) をモニタする端子である。

【 0 0 1 1 】

DC / DC コントロール IC 1 3 0 は、蓄電素子 1 0 の充電電圧 V_c が所定の電圧レベル以下である状態では、MOS FET 1 2 0 をスイッチングさせ、電池 2 0 0 及び調整コンデンサ 4 0 で蓄電素子 1 0 を間欠充電する。一方、蓄電素子 1 0 の充電電圧 V_c が所定の電圧レベルよりも高い状態では、MOS FET 1 2 0 のスイッチングを停止させ、MOS FET 1 2 0 をオン状態で保持する。MO

S F E T 1 2 0 のオン状態では、電池 2 0 0、調整コンデンサ 4 0、及び蓄電素子 1 0 によって負荷 3 0 0 に電力を供給するので、負荷 3 0 0 が消費する電流の変動に柔軟に対応することができる。

また、充電電圧 V_c が所定の電圧よりも下がると、DC/DC コントロール IC 1 3 0 がスイッチング動作を開始して間欠充電が始まる。

【 0 0 1 2 】

図示実施例において、調整コンデンサ 4 0 は蓄電素子 1 0 の充電電源として機能するほかに、コイル 1 4 0 とでノイズ除去用のフィルタとして機能する。なお調整コンデンサ 4 0 は、電池 2 0 0 による充電時に保護回路 2 1 0 が遮断動作しない程度の容量のものであればよく、この条件を満たせば電気二重層コンデンサを使用することもできる。また調整コンデンサ 4 0 として、複数のコンデンサを並列接続して設けることもできる。

【 0 0 1 3 】

図示実施例では DC/DC コントロール IC 1 3 0 がスイッチング動作を停止すると MOS F E T 1 2 0 はオン状態で保持されるが、MOS F E T 1 2 0 がオン状態で保持されるかオフ状態で保持されるかは、組合せる DC/DC コントロール IC 1 3 0 と MOS F E T 1 2 0 の種類によって決定される。例えば、図示実施例のように SD 端子を備えた昇圧用の DC/DC コントロール IC 1 3 0 を使用する場合、MOS F E T 1 2 0 として p チャネル MOS F E T を使用すれば DC/DC コントロール IC 1 3 0 がスイッチングを停止すると MOS F E T 1 2 0 はオン状態で保持され、MOS F E T 1 2 0 として n チャネル MOS F E T を使用すれば DC/DC コントロール IC 1 3 0 がスイッチングを停止すると MOS F E T 1 2 0 はオフ状態で保持される。

なお、SD 端子を有しない昇圧用の DC/DC コントロール IC と p チャネル MOS F E T を使用すると、DC/DC コントロール IC はスイッチング動作を停止しないので、常に間欠充電を実行させることができる。

【 0 0 1 4 】

以上の説明では、スイッチング素子 2 0 のスイッチング、即ち蓄電素子 1 0 の間欠充電を制御する充電制御手段としてコントロール IC を使用しているが、こ

れに限定されず、コントロール I C の代わりにマイコンを設けて制御する構成としてもよいのは勿論である。但し、その場合には、電源回路 1 0 0 内にマイコン動作のバックアップ電池を設ける。

【 0 0 1 5 】

以上のように本電源回路 1 0 0 は、電池 2 0 0 及び調整コンデンサ 4 0 で蓄電素子 1 0 を間欠充電するので、電池 2 0 0 から電流が急激に出力されることがない。そのため、蓄電素子 1 0 の充電時でも保護回路 2 1 0 が遮断動作せず、電池残量がない・機器が故障したなどの誤認識を使用者に与えることもなくなる。また、間欠充電によって、充電時間の短縮を図ることができるとともに、保護回路 2 1 0 の遮断動作を回避するための複雑な回路を設けなくて済む。さらに本電源回路 1 0 0 の間欠充電は、蓄電素子 1 0 を充電していない間は調整コンデンサ 4 0 を充電し、蓄電素子 1 0 を充電するときは電池 2 0 0 及び調整コンデンサ 4 0 の出力で充電するため、1 回あたりの充電効率が向上し、電池 2 0 0 のみの出力で蓄電素子 1 0 を間欠充電する場合よりも充電時間の短縮を図ることができる。また電池 2 0 0 に調整コンデンサ 4 0 を並列接続したことにより、スイッチング素子 2 0 のスイッチングによって生じるスイッチングノイズを吸収することができる。

【 0 0 1 6 】

以上の説明では、蓄電素子 1 0 として電気二重層コンデンサを使用しているが、これに限定されないのは勿論である。また本電源回路 1 0 0 は、デジタルカメラなど負荷変動の大きい機器の電池に接続されると、より効果を発揮する。

【 0 0 1 7 】

【発明の効果】

本発明を適用した電源回路によれば、電池の出力、及び電池の保護回路が遮断動作しない程度の容量を持ち電池により充電される調整コンデンサの出力で蓄電素子を間欠充電するので、蓄電素子の充電時間を短縮できる。しかも、電池から電流が急激に出力されることがないので、蓄電素子の充電時に保護回路が遮断動作せず、電池残量がない・機器が故障したなどの誤認識を使用者に与えることもなくなる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明を適用した電源回路の概要をブロックで示す図である。

【図 2】 同電源回路が備えた蓄電素子の充電過程をフローチャートで示す図である。

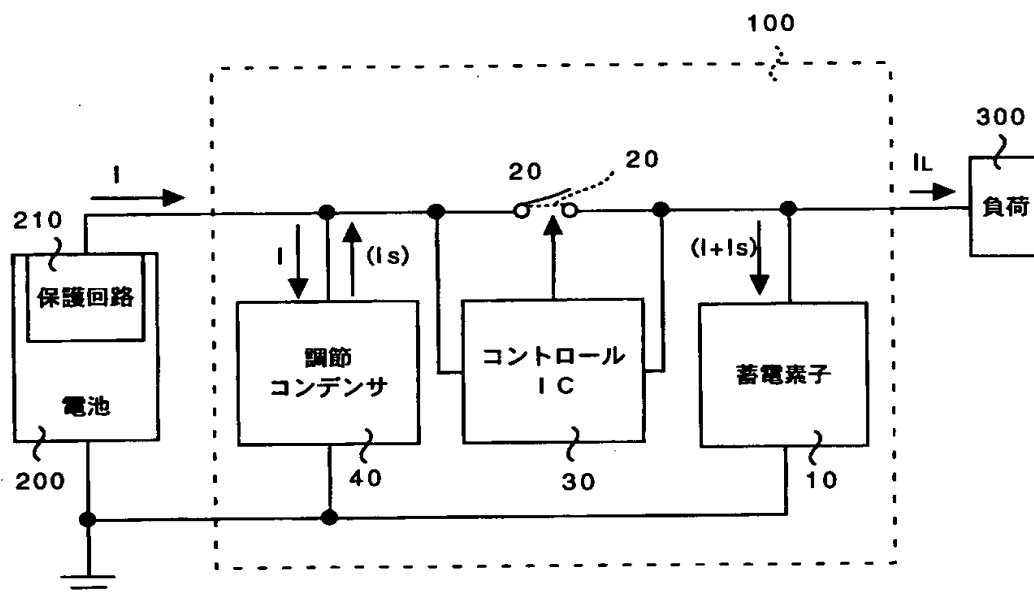
【図 3】 同電源回路の一実施例を示す回路図である。

【符号の説明】

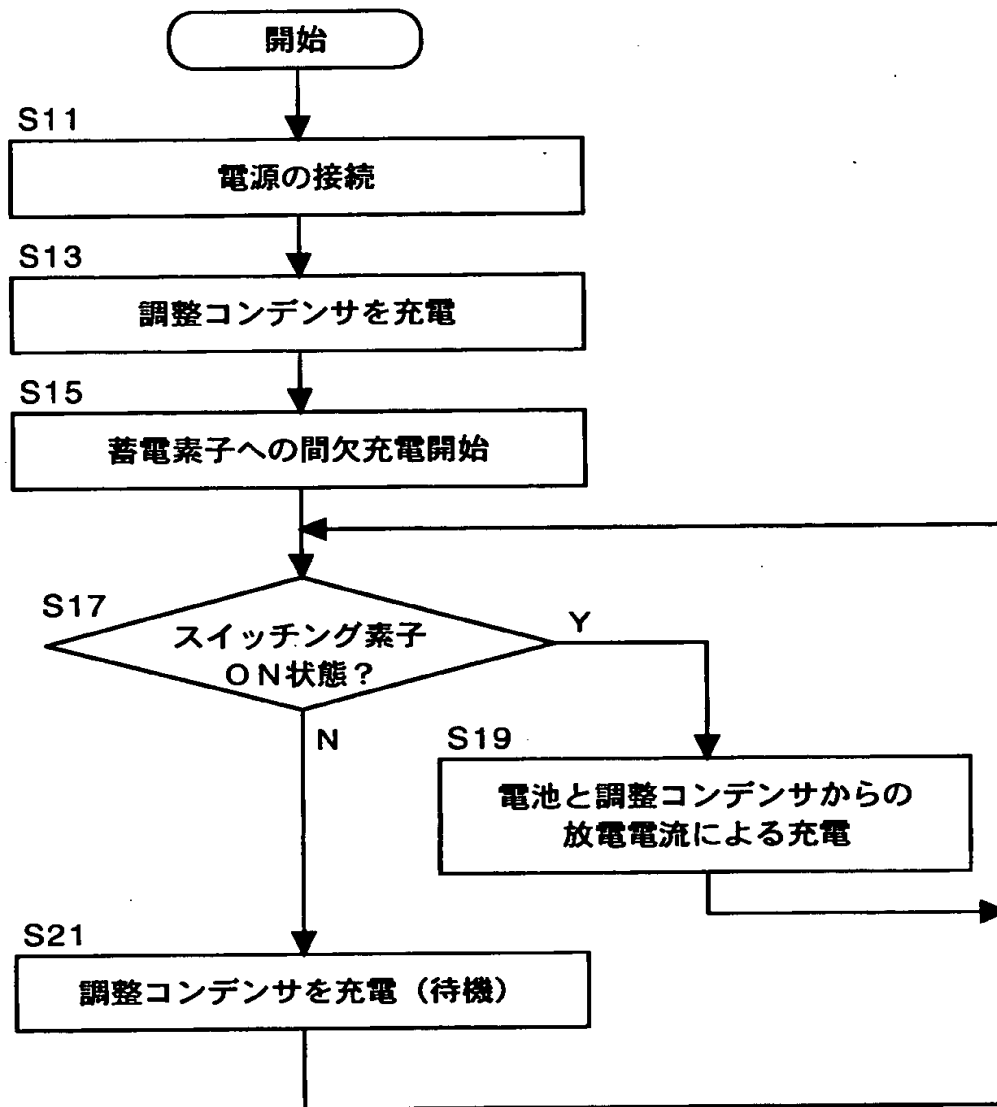
- 1 0 0 電源回路
- 1 0 蓄電素子
- 2 0 スイッチング素子
- 3 0 コントロール I C (充電制御手段)
- 4 0 調整コンデンサ
- 1 2 0 M O S F E T
- 1 3 0 D C / D C コントロール I C
- 1 4 0 コイル
- 2 0 0 電池
- 2 1 0 保護回路
- 3 0 0 負荷

【書類名】 図面

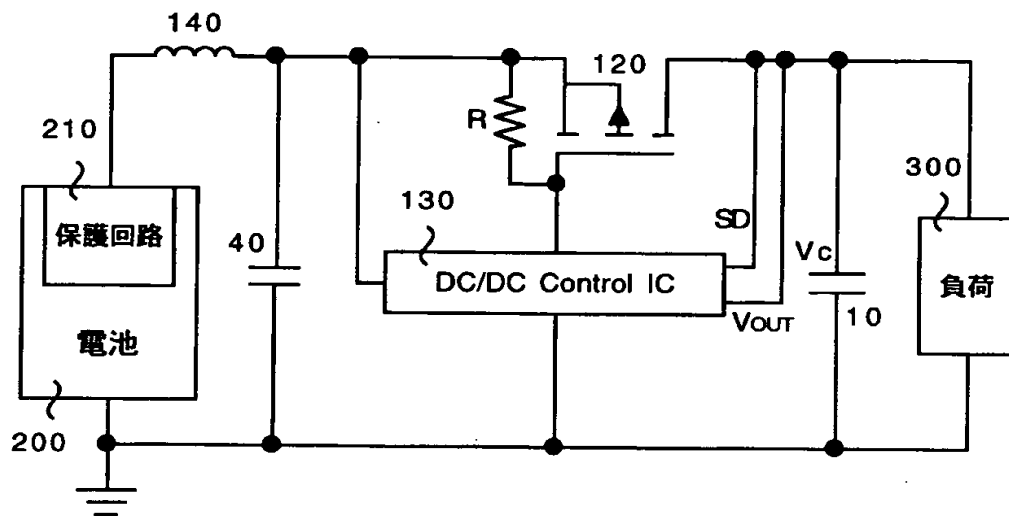
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【目的】 電池が備えた保護回路の遮断動作を回避して蓄電素子を充電することができる電源回路を提供する。

【構成】 保護回路 2 1 0 を備えた電池 2 0 0、大容量の蓄電素子 1 0、電池 2 0 0 に並列接続され、充電時に保護回路 2 0 0 が遮断動作しない程度の容量を持つ調整コンデンサ 4 0、調整コンデンサ 4 0 と蓄電素子 1 0 との間に介在するスイッチング素子 2 0、及びスイッチング素子 2 0 のオン／オフを制御するコントロール I C 3 0 を備えた電源回路 1 0 0 であって、コントロール I C 3 0 は、蓄電素子 1 0 の充電電圧 V_c が所定の電圧レベル以下である場合に、スイッチング素子 2 0 をスイッチングし、電池 2 0 0 及び調整コンデンサ 4 0 の出力で蓄電素子 1 0 を間欠充電する。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2000-113710
受付番号	50000475787
書類名	特許願
担当官	第七担当上席 0096
作成日	平成12年 4月17日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成12年 4月14日
-------	-------------

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000000527]

1. 変更年月日	1990年 8月10日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都板橋区前野町2丁目36番9号
氏 名	旭光学工業株式会社